Contents

(1) unit, Dimensions, Types

(2) Property

(3) Density, types, ...

(4) compressibility

Dimension



F = ma

6

unit systems.
- British Gravitional. نظام الانجليزى.
- EE الهندسى الانجليزى.
- SI نظام دولى عالمى ثابت

ص 56

unit system	Time	Legth	Mass	Force	Temp.
SI	s	m	Kg	$N = \frac{Kg.m}{s^2}$	K
BG	s	Ft	slug	Ib_f	°R
EE	s	Ft	Ib_m (Pound mass)	Ib_F	°R

→ $1\ Ib_F = (1\ slug) * (1 \frac{Ft}{s^2})$

→ $1\ Ib_f = (1\ Ib_m) * (32.2 \frac{Ft}{s^2})$

→ $1\ slug = 32.2\ Ib_m.$

$K° = 1.8\ R°$

$1N = Ib_f$

→ $N = \frac{Kg.m}{s^2}$

$Ib_F = slug . \frac{Ft}{s^2}$

$Ib_f = \frac{14.3\ Kg \cdot 0.3\ m}{s^2}$

$\frac{Kg.m}{s^2}$

• الجول :- الشغل اللازم لتحريك كتلة مقدارها 1 كيلو جرام مسافة 1 متر في إتجاه القوة .

$$J = N.m$$

example (2-1)

1. Acceleration. $= \frac{\text{length}}{(\text{time})^2} = \frac{L}{T^2} = LT^{-2}$

2. stress. $= \frac{\text{Force}}{\text{Area}} \xrightarrow{FLT} = \frac{F}{L^2} = FL^{-2}$.

   $\xrightarrow{MLT} \frac{\text{Mass . acceleration}}{\text{Area.}} = \frac{MLT^{-2}}{L^{+2}} = ML^{-1}T^{-2}$.

3. Moment. $=$ Force . distance $\xrightarrow{FLT} = FL$.

   $\xrightarrow{MLT} (MLT^{-2}).L = ML^2T^{-2}$.

   $\vec{r} \times \vec{F} =$ العزم. (كمية متجهة)

   $\vec{r} \cdot \vec{F} =$ الشغل. (كمية قياسية)

مهمة

Prof

$$P = P_o + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z .$$

أي وحدات الأربع كميات واحدة.

1. $\frac{1}{2}\rho v^2 = [(ML^{-3})(LT^{-1})^2] = ML^{-3+2}.T^{-2} = ML^{-1}T^{-2}$.

2. $\rho g z = [(ML^{-3})(LT^{-2})(L)] = ML^{-3+1+1}.T^{-2} = ML^{-1}T^{-2}$.

3. $P = \frac{F}{A} = [(MLT^{-2})(L^{-2})] = ML^{-1}T^{-2}$

∴ المعادلة متزنة بعديا.

d

Property

الخواص هي صفة مميزة للنظام (المائع) محل الدراسة.

Intensive	Extensive	specific
Indep. volume, shape, mass	Extend volume, mass, shape	$\text{specific} = \frac{\text{Extensive}}{m \text{ or } V}$

T	T
m	m/2
P	P
ρ	ρ
V	V/2
E	E/2

mass ← هي كمية ثابتة . كمية قياسية

weight ← هي كمية تعتمد على عجلة الجاذبية الأرضية وهي كمية متجهه

* Density (Mass Density)

$$\rho(\text{Rho}) = \frac{m}{V} \quad kg/m^3 \longrightarrow slug/ft^3$$

(ML^{-3})

* specific Volume.

$$\nu = \frac{V}{m} \quad (m^3/kg)$$

$$\nu = \frac{1}{\rho} \quad (L^3M^{-1})$$

specific weight (γ)

$$\gamma = \frac{W}{\forall} = \frac{mg}{\forall} = \rho . g$$

$$(ML^{-3}) \cdot (LT^{-2}) = ML^{-2}T^{-2}$$

---

* Relative Density (specific gravity)

$$SG = \frac{\rho_{sub}}{\ } = \frac{\gamma_{sub}}{\gamma}$$

- ρ_{water} 1000
- ρ_{air} 1.4
- γ → water, air

Ex: (2-4) Page 78

$\gamma = 16 \ N/m^3$; $\rho = ??$, $\nu = ??$

$\gamma_{air} = 12 \ \frac{N}{m^3}$; $G = ??$

$g = 9.81$

F_t [illegible]
$g = 32.2$

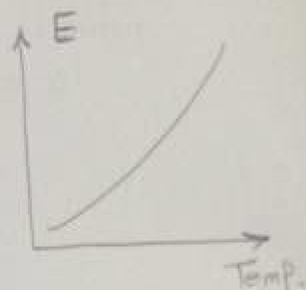
$$SG = \frac{\gamma_{sub}}{\gamma_{air}} = \frac{16}{12} = \frac{\rho_{sub}}{\rho_{air}} = \frac{\rho_{sub}}{1.4}$$

$$\therefore \rho_{sub} = \frac{16 \times 1.4}{12} = //$$

$$\nu = \frac{1}{\rho_{sub}} = //$$

E

Effect of temp. on density.



1 liquids.

T ↑ V ↑ ρ ↓

2 Gases.

$P = \rho R T \longrightarrow T = \frac{P}{R\rho}$

T ↑ ρ ↓

أي بزيادة درجة الحرارة تقل الكثافة.

ρ ↓ T ↑

ρ ↑ T ↓

← أعلى كثافة المياه عند درجة حرارة 4°C

← ولكن عند تقل درجة حرارة المياه 4°C حجمها يزداد وتقل كثافتها على العكس للمواد الأخرى.

بعد درجة حرارة 4°C تنشط ذرة الهيدروجين وتتمدد وترتبط أكثر مع ذرات الأكسجين فيزداد حجم الماء.

